



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Akira GYOUTOKU et al.

Appln No. : 10/665,011

Group Art Unit: 2879

Filed : September 22, 2003

Examiner: Unknown

For : ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT AND AN EXPOSURE UNIT  
AND IMAGE-FORMING APPARATUS BOTH USING THE ELEMENT

**SUPPLEMENTAL CLAIM OF PRIORITY  
SUBMITTING CERTIFIED COPY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Further to the Claim of Priority filed September 22, 2003 and as required by 37 C.F.R. 1.55, Applicant hereby submits a certified copy of the application upon which the right of priority is granted pursuant to 35 U.S.C. §119, i.e., of Japanese Application Nos. 2002-274534, filed September 20, 2002, 2003-194211, filed July 9, 2003 and 2003-321368, filed September 12, 2003.

Respectfully submitted,  
Akira GYOUTOKU et al.

Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

*Reg. No. 33,094*

February 12, 2004  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年 9月20日  
Date of Application:

出願番号                      特願2002-274534  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-274534]

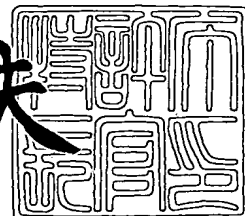
出願人                      松下電器産業株式会社  
Applicant(s):



2003年 8月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号    出証特2003-3065742

【書類名】 特許願

【整理番号】 2913040500

【提出日】 平成14年 9月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/44

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 行徳 明

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 濱野 敬史

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 豊村 祐士

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 中村 哲朗

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 益本 賢一

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子およびそれを用いた露光装置ならびに画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正孔を注入する電極である陽極と、

電子を注入する電極である陰極と、

前記陽極と前記陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して前記陽極側に位置する第 1 の発光層および発光領域を有して前記陰極側に位置する第 2 の発光層と、

前記第 1 の発光層と前記第 2 の発光層との間に形成され、前記第 1 の発光層に電子を注入し、前記第 2 の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し、

前記電荷発生層の仕事関数を前記第 2 の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】 正孔を注入する電極である陽極と、

電子を注入する電極である陰極と、

前記陽極と前記陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して前記陽極側に位置する第 1 の発光層および発光領域を有して前記陰極側に位置する第 2 の発光層と、

前記第 1 の発光層と前記第 2 の発光層との間に形成され、前記第 1 の発光層に電子を注入し、前記第 2 の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し、

前記電荷発生層の電子親和力を前記第 1 の発光層の電子親和力よりも低く設定し、前記電荷発生層のイオン化ポテンシャルを前記第 2 の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】 正孔を注入する電極である陽極と、

電子を注入する電極である陰極と、

前記陽極と前記陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して前記陽極側

に位置する第 1 の発光層および発光領域を有して前記陰極側に位置する第 2 の発光層と、

前記第 1 の発光層と前記第 2 の発光層との間に形成され、前記第 1 の発光層に電子を注入し、前記第 2 の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し、

前記第 1 の発光層の電子親和力と前記電荷発生層との電位差及び、前記第 2 の発光層のイオン化ポテンシャルとの前記電荷発生層との電位差を、 $0.6\text{ eV}$ 以下に設定したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】前記電荷発生層は、少なくとも前記第 1 の発光層側に位置する第 1 の発生層および前記第 2 の発光層側に位置する第 2 の発生層を有し、

前記第 1 の発生層を前記第 2 の発生層よりも低い電子親和力に設定し、前記第 2 の発生層を前記第 1 の発生層よりも高いイオン化ポテンシャルに設定したことを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 5】最初に成膜される発生層は抵抗加熱により形成されることを特徴とする請求項 4 記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 6】前記電荷発生層は誘電体からなり、当該電荷発生層の比誘電率は前記第 1 の発光層および前記第 2 の発光層の比誘電率以上であることを特徴とする請求項 1～5 の何れか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 7】前記第 1 の発光層および前記第 2 の発光層は相互に同一の部材により構成されていることを特徴とする請求項 1～6 の何れか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 8】請求項 1～7 の何れか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いたことを特徴とする露光装置。

【請求項 9】正孔を注入する電極である陽極と、

電子を注入する電極である陰極と、

前記陽極と前記陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して前記陽極側に位置する第 1 の発光層および発光領域を有して前記陰極側に位置する第 2 の発光層と、

前記第 1 の発光層と前記第 2 の発光層との間に形成され、前記第 1 の発光層に

電子を注入し、前記第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、

を基板上に有する有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いたことを特徴とする露光装置。

【請求項10】 前記第1の発光層および前記第2の発光層は相互に同一の部材により構成されていることを特徴とする請求項9に記載の露光装置。

【請求項11】 最初に形成される前記電極と前記電荷発生層との間に位置する前記発光層を含む層であって前記電荷発生層に接する層は高分子からなることを特徴とする請求項8、9または10に記載の露光装置。

【請求項12】 正孔を注入する電極である複数の陽極と、  
前記陽極と交互に配置され、電子を注入する電極である複数の陰極と、  
前記陽極と前記陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有する複数の発光層と、

を基板上に有する有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いたことを特徴とする露光装置。

【請求項13】 最初に形成される前記電極と次に形成される前記電極との間に位置する前記発光層を含む層は高分子からなることを特徴とする請求項12に記載の露光装置。

【請求項14】 有機エレクトロルミネッセンス素子は交流電流、交流電圧またはパルス波で駆動されることを特徴とする請求項8～13の何れか一項に記載の露光装置。

【請求項15】 前記有機エレクトロルミネッセンス素子の側面から露光光が取り出されることを特徴とする請求項8～14の何れか一項に記載の露光装置。

【請求項16】 請求項8～15の何れか一項に記載の露光装置と、  
前記露光装置により静電潜像が形成される感光体とを有することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、種々の装置において発光素子等に用いられる有機エレクトロルミネ

ッセンス素子およびそれを用いた露光装置ならびに画像形成装置に関するものである。

### 【0 0 0 2】

#### 【従来の技術】

エレクトロルミネッセンス素子とは、固体蛍光性物質の電界発光を利用した発光デバイスであり、現在無機系材料を発光体として用いた無機エレクトロルミネッセンス素子が実用化され、液晶ディスプレイのバックライトやフラットディスプレイ等への応用展開が一部で図られている。しかし、無機エレクトロルミネッセンス素子は発光させるために必要な電圧が100V以上と高く、しかも青色発光が難しいため、RGBの三原色によるフルカラー化が困難である。また、無機エレクトロルミネッセンス素子は、発光体として用いる材料の屈折率が非常に大きいため、界面での全反射等の影響を強く受け、実際の発光に対する空気中への光の取り出し効率が10～20%程度と低く高効率化が困難である。

### 【0 0 0 3】

一方、有機材料を用いたエレクトロルミネッセンス素子に関する研究も古くから注目され、様々な検討が行われてきたが、発光効率が非常に悪いことから本格的な実用化研究へは進展しなかった。

### 【0 0 0 4】

しかし、1987年にコダック社のC. W. Tangらにより、有機材料を正孔輸送層と発光層の2層に分けた機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子が提案され、10V以下の低電圧にもかかわらず1000cd/m<sup>2</sup>以上の高い発光輝度が得られることが明らかとなった〔C. W. Tang and S. A. Vanslyke: Appl. Phys. Lett、51 (1987) 913等参照〕。これ以降、有機エレクトロルミネッセンス素子が俄然注目され始め、現在も同様な機能分離型の積層構造を有する有機エレクトロルミネッセンス素子についての研究が盛んに行われており、特に有機エレクトロルミネッセンス素子の実用化のためには不可欠である高効率化・長寿命化についても十分検討がなされており、近年、有機エレクトロルミネッセンス素子を用いたディスプレイ等が実現されている。



## 【0005】

ここで、従来の一般的な有機エレクトロルミネッセンス素子の構成について図8を用いて説明する。図8は従来の有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図である。

## 【0006】

図8に示すように、有機エレクトロルミネッセンス素子は、ガラス等で構成される基板51上に、スパッタリング法や抵抗加熱蒸着法等により形成されたITO等の透明な導電性膜からなる陽極52と、陽極52上に同じく抵抗加熱蒸着法等により形成されたN, N'-ジフェニル-N, N'-ビス(3-メチルフェニル)-1, 1'-ジフェニル-4, 4'-ジアミン(以下、TPDと略称する。)等からなる正孔輸送層53と、正孔輸送層53上に抵抗加熱蒸着法等により形成された8-Hydroxyquinoline Aluminum(以下、Alq3と略称する。)等からなる発光層54と、発光層54上に抵抗加熱蒸着法等により形成された100nm~300nm程度の膜厚の金属膜からなる陰極55とを備えている。

## 【0007】

上記構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極52をプラス極として、また陰極55をマイナス極として直流電圧又は直流電流を印加すると、陽極52から正孔輸送層53を介して発光層54に正孔が注入され、陰極55から発光層54に電子が注入される。発光層54では正孔と電子の再結合が生じ、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

## 【0008】

そして、このような有機エレクトロルミネッセンス素子において、通常、発光層54中の蛍光体から放射される光は、蛍光体を中心とした全方位に出射され、正孔輸送層53、陽極52、基板51を経由して空气中へ放射される。あるいは、一旦、光取り出し方向(基板51方向)とは逆方向へ向かい、陰極55で反射され、発光層54、正孔輸送層53、陽極52、基板51を経由して、空气中へ放射される。

**【0009】**

なお、有機エレクトロルミネッセンス素子の素子構造については、米国特許第 5917280 号や米国特許第 5932895 号などで開示されているものがある。

**【0010】****【特許文献 1】**

米国特許第 5917280 号公報

**【特許文献 2】**

米国特許第 5932895 号公報

**【0011】****【発明が解決しようとする課題】**

ここで、電子写真技術による画像形成装置には、一様に所定の電位に帯電した感光体に画像データに応じた露光光を照射してこの感光体上に静電潜像を書き込むための露光装置が設けられている。そして、露光装置における従来の露光方式としては、レーザビーム方式や LED アレイ方式が中心となっている。

**【0012】**

露光方式がレーザビームの場合には、ポリゴンミラーやレンズ等の光学部品の占有スペースが大きく、装置の小型化を図ることが難しい。また、LED アレイの場合には、基板が高価なために、装置のコストダウンを図ることが難しい。

**【0013】**

そして、前述した有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いれば、これらの問題を解決することができる。

**【0014】**

しかしながら、有機エレクトロルミネッセンス素子から放射された光は拡散光であるために、従来の当該素子では拡散光を感光体上に結像するために必要な光量を得ることができなかった。

**【0015】**

そこで、本発明は、発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子およびそれを用いた露光装置ならびに画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【0016】

## 【課題を解決するための手段】

この課題を解決するために、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極側に位置する第1の発光層および発光領域を有して陰極側に位置する第2の発光層と、第1の発光層と第2の発光層との間に形成され、第1の発光層に電子を注入し、第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し、電荷発生層の仕事関数を第2の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定したものである。

## 【0017】

また、この課題を解決するために、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極側に位置する第1の発光層および発光領域を有して陰極側に位置する第2の発光層と、第1の発光層と第2の発光層との間に形成され、第1の発光層に電子を注入し、第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し、電荷発生層の電子親和力を第1の発光層の電子親和力よりも低く設定し、電荷発生層のイオン化ポテンシャルを第2の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定したものである。

## 【0018】

さらに、この課題を解決するために、本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子は、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極側に位置する第1の発光層および発光領域を有して陰極側に位置する第2の発光層と、第1の発光層と第2の発光層との間に形成され、第1の発光層に電子を注入し、第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し、前記第1の発光層の電子親和力と前記電荷発生層との電位差及び、前記第2の発光層のイオン化ポテンシャルとの前記電荷発生層との電位差を、0.6 eV以下に設定したものである。

## 【0019】

この課題を解決するために、本発明の露光装置は、これらの何れかの有機エレ

クトロルミネッセンス素子を光源に用いたものである。

#### 【0020】

この課題を解決するために、本発明の露光装置は、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極側に位置する第1の発光層および発光領域を有して陰極側に位置する第2の発光層と、第1の発光層と第2の発光層との間に形成され、第1の発光層に電子を注入し、第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有する有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いたものである。

#### 【0021】

この課題を解決するために、本発明の露光装置は、正孔を注入する電極である複数の陽極と、陽極と交互に配置され、電子を注入する電極である複数の陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有する複数の発光層と、を基板上に有する有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いた露光装置である。

#### 【0022】

これにより、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になる。

#### 【0023】

また、発光層への正孔注入効率や電子注入効率が高まることから、発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができる。

#### 【0024】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極側に位置する第1の発光層および発光領域を有して陰極側に位置する第2の発光層と、第1の発光層と第2の発光層との間に形成され、第1の発光層に電子を注入し、第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し

、電荷発生層の仕事関数を第2の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定した有機エレクトロルミネッセンス素子であり、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。また、電荷発生層の仕事関数を第2の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定したので、第2の発光層への正孔注入効率が高まることから、第2の発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができるという作用を有する。

#### 【0025】

本発明の請求項2に記載の発明は、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極側に位置する第1の発光層および発光領域を有して陰極側に位置する第2の発光層と、第1の発光層と第2の発光層との間に形成され、第1の発光層に電子を注入し、第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し、電荷発生層の電子親和力を第1の発光層の電子親和力よりも低く設定し、電荷発生層のイオン化ポテンシャルを第2の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定した有機エレクトロルミネッセンス素子であり、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。また、電荷発生層の電子親和力を第1の発光層の電子親和力よりも低く設定し、電荷発生層のイオン化ポテンシャルを第2の発光層のイオン化ポテンシャルよりも高く設定したので、各発光層への正孔注入効率および電子注入効率が高まることから、これらの発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができるという作用を有する。

#### 【0026】

本発明の請求項3に記載の発明は、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、

前記陽極と前記陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して前記陽極側に位置する第1の発光層および発光領域を有して前記陰極側に位置する第2の発

光層と、

前記第1の発光層と前記第2の発光層との間に形成され、前記第1の発光層に電子を注入し、前記第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有し、

前記第1の発光層の電子親和力と前記電荷発生層との電位差及び、前記第2の発光層のイオン化ポテンシャルとの前記電荷発生層との電位差を、 $0.6\text{ eV}$ 以下に設定したことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子であり、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。また、このような構成を採用することにより、各発光層への正孔注入効率および電子注入効率が高まることから、これらの発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができるという作用を有する。

#### 【0027】

本発明の請求項4に記載の発明は、請求項1、2または3記載の発明において、電荷発生層は、少なくとも第1の発光層側に位置する第1の発生層および第2の発光層側に位置する第2の発生層を有し、第1の発生層を第2の発生層よりも低い電子親和力に設定し、第2の発生層を第1の発生層よりも高いイオン化ポテンシャルに設定した有機エレクトロルミネッセンス素子であり、各発光層への正孔注入効率および電子注入効率が高まることから、これらの発光層における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができるという作用を有する。

#### 【0028】

本発明の請求項5に記載の発明は、請求項4記載の発明において、最初に成膜される発生層は抵抗加熱により形成される有機エレクトロルミネッセンス素子であり、成膜時のダメージを緩和することが可能になるという作用を有する。

#### 【0029】

本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1～5の何れか一項に記載の発明において、電荷発生層は誘電体からなり、当該電荷発生層の比誘電率は第1の発光

層および第2の発光層の比誘電率以上である有機エレクトロルミネッセンス素子であり、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。

#### 【0030】

本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1～6の何れか一項に記載の発明において、第1の発光層および第2の発光層は相互に同一の部材により構成されている有機エレクトロルミネッセンス素子であり、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。

#### 【0031】

本発明の請求項8に記載の発明は、請求項1～7の何れか一項に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いた露光装置であり、発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子により、装置を大型化することなく露光に必要な光量を得ることが可能になるという作用を有する。

#### 【0032】

本発明の請求項9に記載の発明は、正孔を注入する電極である陽極と、電子を注入する電極である陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極側に位置する第1の発光層および発光領域を有して陰極側に位置する第2の発光層と、第1の発光層と第2の発光層との間に形成され、第1の発光層に電子を注入し、第2の発光層に正孔を注入する電荷発生層と、を基板上に有する有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いた露光装置であり、複数の発光層で発光が行われる発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子により、装置を大型化することなく露光に必要な光量を得ることが可能になるという作用を有する。

#### 【0033】

本発明の請求項10に記載の発明は、請求項9記載の発明において、第1の発光層および第2の発光層は相互に同一の部材により構成されている露光装置であり、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという作用を有する。

#### 【0034】

本発明の請求項 11 に記載の発明は、請求項 8、9 または 10 記載の発明において、最初に形成される電極と電荷発生層との間に位置する発光層を含む層であって電荷発生層に接する層は高分子からなる露光装置であり、成膜時のダメージを緩和することが可能になるという作用を有する。

#### 【0035】

本発明の請求項 12 に記載の発明は、正孔を注入する電極である複数の陽極と、陽極と交互に配置され、電子を注入する電極である複数の陰極と、陽極と陰極との間にそれぞれ形成され、発光領域を有する複数の発光層と、を基板上に有する有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いた露光装置であって、陽極および陰極は、少なくとも一つずつが発光層を介して交互に配置されている露光装置であり、複数の発光層で発光が行われる発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子により、装置を大型化することなく露光に必要な光量を得ることが可能になるという作用を有する。

#### 【0036】

本発明の請求項 13 に記載の発明は、請求項 12 記載の発明において、最初に形成される電極と次に形成される電極との間に位置する発光層を含む層は高分子からなる露光装置であり、成膜時のダメージを緩和することが可能になるという作用を有する。

#### 【0037】

本発明の請求項 14 に記載の発明は、請求項 8～13 の何れか一項に記載の発明において、交流電流、交流電圧またはパルス波で駆動される露光装置であり、複数の発光層で発光が行われる発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子により、装置を大型化することなく露光に必要な光量を得ることが可能になるという作用を有する。

#### 【0038】

本発明の請求項 15 に記載の発明は、請求項 8～14 の何れか一項に記載の発明において、有機エレクトロルミネッセンス素子の側面から露光光が取り出される露光装置であり、複数の発光層で発光が行われる発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子により、装置を大型化することなく露光に必要な光量を



得ることが可能になるという作用を有する。

#### 【0039】

本発明の請求項16に記載の発明は、請求項8～15の何れか一項に記載の露光装置と、露光装置により静電潜像が形成される感光体とを有する画像形成装置であり、複数の発光層で発光が行われる発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いた露光装置により、コンパクトな画像形成装置を得ることが可能になるという作用を有する。

#### 【0040】

以下、本発明の実施の形態について、図1から図7を用いて説明する。なお、これらの図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。

#### 【0041】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1におけるカラー画像形成装置の構成を示す概略図、図2は図1のカラー画像形成装置における露光部を詳しく示す説明図、図3は図1のカラー画像形成装置における感光部を詳しく示す説明図、図4は図1のカラー画像形成装置における現像部を詳しく示す説明図、図5は図2の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図、図6は図2の露光部の光源として用いられた変形例である有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図である。

#### 【0042】

図1において、カラー画像形成装置1には、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(K)の各色のトナー像をそれぞれ形成するための現像部2、3、4、5が順に配置され、これらの現像部2～5のそれぞれに対応して露光部(露光装置)6、7、8、9、および感光部10、11、12、13を備えている。

#### 【0043】

図2に示すように、露光部6～9は、ヘッド支持部材6a、7a、8a、9aと、基材6b、7b、8b、9bに実装されてヘッド支持部材6a～9a上に設

けられた封止材 6 c, 7 c, 8 c, 9 c で気密封止された光源としての有機エレクトロルミネッセンス素子 6 d, 7 d, 8 d, 9 d と、基材 6 b, 7 b, 8 b, 9 b 上に設けられて画像データに対応した電圧を有機エレクトロルミネッセンス素子 6 d ~ 9 d に給電してこれを発光させるドライバ 6 e, 7 e, 8 e, 9 e とを備えている。さらに、基材 6 b, 7 b, 8 b, 9 b 上には、有機エレクトロルミネッセンス素子 6 d ~ 9 d からの照射光を屈折させるプリズム 6 f, 7 f, 8 f, 9 f、プリズム 6 f ~ 9 f からの光を集めるファイバアレイ 6 g, 7 g, 8 g, 9 g、ファイバアレイ 6 g ~ 9 g からの光を副走査方向に絞り込むシリンドリカルレンズ 6 h, 7 h, 8 h, 9 h が搭載されている。

#### 【0044】

図 3 に詳しく示すように、感光部 10 ~ 13 は、回転可能に設けられた像担持体としての感光ドラム（感光体）10 a, 11 a, 12 a, 13 a と、この感光ドラム 10 a ~ 13 a に圧接されて感光ドラム 10 a ~ 13 a の表面を一様な電位に帯電する帯電器（帯電手段）10 b, 11 b, 12 b, 13 b と、画像転写後の感光ドラム 10 a ~ 13 a に残留しているトナーを除去するクリーナ 10 c, 11 c, 12 c, 13 c とを備えている。

#### 【0045】

周方向に回転する感光ドラム 10 a ~ 13 a は、その回転中心軸が相互に平行になるように一列に配置されている。また、感光ドラム 10 a ~ 13 a に圧接された帯電器 10 b ~ 13 b は、感光ドラム 10 a ~ 13 a の回転に伴って連れ回転する。

#### 【0046】

また、図 4 に詳しく示すように、現像部 2 ~ 5 は、露光部 6 ~ 9 からの照射光によって周面に静電潜像の形成された感光ドラム 10 a ~ 13 a にトナーを付着させて静電潜像をトナー像として顕像化する現像ローラ（現像手段）2 a, 3 a, 4 a, 5 a と、タンク内のトナー 14 を攪拌する攪拌部材 2 b, 3 b, 4 b, 5 b と、トナー 14 を攪拌しつつこれを現像ローラ 2 a ~ 5 a へ供給するサプライローラ 2 c, 3 c, 4 c, 5 c と、現像ローラ 2 a ~ 5 a へ供給されたトナー 14 を所定の厚みに整えるとともに摩擦により当該トナー 14 を帯電するドクタ

ーブレード 2 d, 3 d, 4 d, 5 d とを備えている。

#### 【0047】

図 1 に示すように、これら露光部 6 ~ 9、感光部 10 ~ 13 および現像部 2 ~ 5 に対向する位置には、感光ドラム 10 a ~ 13 a 上に顕像化された各色トナー像を用紙（記録媒体）P 上に相互に重ね転写してカラートナー像を形成する転写部 15 が配置されている。

#### 【0048】

転写部 15 には、各感光ドラム 10 a ~ 13 a に対応して配置された転写ローラ 16, 17, 18, 19 と、各転写ローラ 16 ~ 19 を感光ドラム 10 a ~ 13 a にそれぞれ圧接するスプリング 20, 21, 22, 23 とを備えている。

#### 【0049】

転写部 15 の反対側には、用紙 P が収納された給紙部 24 が設けられている。そして、用紙 P は、給紙ローラ 25 により給紙部 24 から 1 枚ずつ取り出される。

#### 【0050】

給紙部 24 から転写部 15 に至る用紙搬送路上には、所定のタイミングで用紙 P を転写部 15 に送るレジストローラ 26 が設けられている。また、転写部 15 でカラートナー像が形成された用紙 P が走行する用紙搬送路上には定着部 27 が配置されている。定着部 27 は、加熱ローラ 27 a およびこの加熱ローラ 27 a と圧接した押圧ローラ 27 b が設けられ、用紙 P 上に転写されたカラー画像はこれらのローラ 27 a, 27 b の挟持回転に伴う圧力と熱とによって用紙 P に定着される。

#### 【0051】

このような構成の画像形成装置において、先ず感光ドラム 10 a 上に画像情報のイエロー成分色の潜像が形成される。この潜像はイエロートナーを有する現像ローラ 2 a によりイエロートナー像として感光ドラム 10 a 上に可視像化される。その間、給紙ローラ 25 により給紙部 24 から取り出された用紙 P は、レジストローラ 26 によりタイミングがとられて転写部 15 に送り込まれる。そして、感光ドラム 10 a と転写ローラ 16 とで挟持搬送され、このときに前述したイエ

ロートナー像が感光ドラム 10 a から転写される。

【0052】

イエロートナー像が用紙 P に転写されている間に、続いてマゼンタ成分色の潜像が形成され、現像ローラ 3 a でマゼンタトナーによるマゼンタトナー像が顕像化される。そして、イエロートナー像が転写された用紙 P に対して、マゼンタトナー像がイエロートナー像と重ね転写される。

【0053】

以下、シアントナー像、ブラックトナー像についても同様にして画像形成および転写が行われ、用紙 P 上に 4 色のトナー像の重ね合わせが終了する。

【0054】

その後、カラー画像の形成された用紙 P は定着部 27 へと搬送される。定着部 27 では、転写されたトナー像が用紙 P に加熱定着されて、用紙 P 上にフルカラー画像が形成される。

【0055】

このようにして一連のカラー画像形成が終了した用紙 P は、その後、排紙トレイ 28 上に排出される。

【0056】

ここで、露光部 6 ～ 9 に設けられた光源である有機エレクトロルミネッセンス素子 6 d, 7 d, 8 d, 9 d は、図 5 に示すように、基板 31 上に、スパッタリング法や抵抗加熱蒸着法等により形成された透明な導電性膜からなり正孔を注入する電極である陽極 32 と、抵抗加熱蒸着法等により形成されて電子を注入する電極である陰極 33 とが形成されている。また、陽極 32 と陰極 33 との間には、発光領域を有して陽極 32 側に位置する第 1 の発光層 34 および発光領域を有して陰極 33 側に位置する第 2 の発光層 35 がそれぞれ形成されており、陽極 32 と第 1 の発光層 34 との間には第 1 の正孔輸送層 36 が、電荷発生層 38 と第 2 の発光層 35 との間には第 2 の正孔輸送層 37 が形成されている。さらに、第 1 の発光層 34 と第 2 の発光層 35 との間には、第 1 の発光層 34 に電子を注入し、第 2 の発光層 35 に正孔を注入する電荷発生層 38 が形成されている。

【0057】

上記構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極 32 をプラス極として、また陰極 33 をマイナス極として直流電圧又は直流電流を印加すると、第 1 の発光層 34 には、陽極 32 から第 1 の正孔輸送層 36 を介して正孔が注入されるとともに電荷発生層 38 から電子が注入され、第 2 の発光層 35 には、陰極 33 から電子が注入されるとともに電荷発生層 38 から第 2 の正孔輸送層 37 を介して正孔が注入される。第 1 の発光層 34 および第 2 の発光層 35 では、このようにして注入された正孔と電子とが再結合し、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

#### 【0058】

そして、第 1 の発光層 34 および第 2 の発光層 35 という複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることができる。

#### 【0059】

このような有機エレクトロルミネッセンス素子において、第 1 および第 2 の発光層 34、35 中の発光領域である蛍光体から放射される光は、蛍光体を中心とした全方位に出射され、基板 31 を経由して放射される。あるいは、一旦、光取り出し方向（基板 31 方向）とは逆方向へ向かって陰極 33 で反射され、基板 31 を経由して放射される。

#### 【0060】

次に、有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する各部材について説明する。

#### 【0061】

本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の基板 31 としては、透明あるいは半透明の、光の取り出し面として用いない場合には不透明のものをを用いることができ、有機エレクトロルミネッセンス素子を保持できる強度があればよい。なお、本発明において、透明または半透明なる定義は、有機エレクトロルミネッセンス素子による発光の視認を妨げない程度の透明性を示すものである。

#### 【0062】

基板 31 は、例えば、透明または半透明のソーダ石灰ガラス、バリウム・スト

ロンチウム含有ガラス、鉛ガラス、アルミノケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス、バリウムホウケイ酸ガラス、石英ガラス等の、無機酸化物ガラス、無機フッ化物ガラス、等の無機ガラス、或いは、透明または半透明のポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリエーテルスルホン、ポリフッ化ビニル、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアクリレート、非晶質ポリオレフィン、フッ素系樹脂等の高分子フィルム等、或いは、透明または半透明の $As_2S_3$ 、 $As_{40}S_{10}$ 、 $S_{40}Ge_{10}$ 等のカルコゲノイドガラス、 $ZnO$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $Ta_2O_5$ 、 $SiO_2$ 、 $Si_3N_4$ 、 $HfO_2$ 、 $TiO_2$ 等の金属酸化物および窒化物等の材料、或いは、不透明のシリコン、ゲルマニウム、炭化シリコン、ガリウム砒素、窒化ガリウム等の半導体材料、或いは、顔料等を含んだ前述の透明基板材料、表面に絶縁処理を施した金属材料、等から適宜選択して用いることができ、複数の基板材料を積層した積層基板を用いることもできる。

#### 【0063】

また、この基板表面、あるいは、基板内部には、有機エレクトロルミネッセンス素子を駆動するための抵抗・コンデンサ・インダクタ・ダイオード・トランジスタ等からなる回路を形成していても良い。

#### 【0064】

さらに、用途によっては特定波長のみを透過する材料、光-光変換機能をもった特定の波長の光へ変換する材料などであってもよい。また、基板は絶縁性であることが好ましいが、特に限定されるものではなく、有機エレクトロルミネッセンス表示素子の駆動を妨げない範囲、或いは用途によって、導電性を有していても良い。

#### 【0065】

有機エレクトロルミネッセンス素子の陽極32としては、ITO（インジウムスズ酸化物）、ATO（Sbをドーピングした $SnO_2$ ）、AZO（Alをドーピングした $ZnO$ ）等が用いられる。

#### 【0066】

ここで、本実施の形態では、正孔輸送層36（37）と発光層34（35）との2層構造で有機薄膜層がそれぞれ構成されているが、このような構造の他に、

発光層のみの単層構造、発光層と電子輸送層の2層構造、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の3層構造のいずれの構造でもよい。具体的には、陽極32と陰極33の二つの電極間において、正孔輸送層36, 37を設けずに、電荷発生層38を介して発光層34, 35を設ける構成や、図5における正孔輸送層36, 37のいずれか一方のみを設ける構成でもよい。更に、図5において、第2の正孔輸送層37を設けずに、その第2の正孔輸送層37の位置に第2の発光層35を設け、図5における第2の発光層35の位置に電子輸送層を設ける構成でもよい。また、図5において、第2の発光層35と陰極33との間に電子輸送層を設けてもよいし、更に、第1の発光層34と電荷発生層38との間に電子輸送層を設けてもよい。このように、陽極32と陰極33の二つの電極間において、少なくとも電荷発生層38を介して第1の発光層34及び第2の発光層35が形成されていればよく、この層構成に対し、発光層34, 35の陽極32側に正孔輸送層36, 37の少なくとも一方を、発光層34, 35の陰極33側に電子輸送層の少なくとも一方を必要に応じて設けることができる。

### 【0067】

有機エレクトロルミネッセンス素子の発光層34, 35としては、可視領域で蛍光または燐光特性を有し、かつ成膜性の良いものが好ましく、Alq<sub>3</sub>やBe-ベンゾキノリノール(BeBq<sub>2</sub>)の他に、2, 5-ビス(5, 7-ジ-*t*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)-1, 3, 4-チアジアゾール、4, 4'-ビス(5, 7-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)スチルベン、4, 4'-ビス[5, 7-ジ-(2-メチル-2-ブチル)-2-ベンゾオキサゾリル]スチルベン、2, 5-ビス(5, 7-ジ-*t*-ペンチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフィン、2, 5-ビス([5- $\alpha$ ,  $\alpha$ -ジメチルベンジル]-2-ベンゾオキサゾリル)チオフエン、2, 5-ビス[5, 7-ジ-(2-メチル-2-ブチル)-2-ベンゾオキサゾリル]-3, 4-ジフェニルチオフエン、2, 5-ビス(5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)チオフエン、4, 4'-ビス(2-ベンゾオキサゾリル)ビフェニル、5-メチル-2-[2-[4-(5-メチル-2-ベンゾオキサゾリル)フェニル]ビニル]ベンゾオキサゾリル、2-[2-(4-クロロフェニル)ビニル]ナフト[1, 2-d]オキサゾール

等のベンゾオキサゾール系、2, 2'- (p-フェニレンジビニレン) -ビスベンゾチアゾール等のベンゾチアゾール系、2- [2- [4- (2-ベンゾイミダゾリル) フェニル] ビニル] ベンゾイミダゾール、2- [2- (4-カルボキシフェニル) ビニル] ベンゾイミダゾール等のベンゾイミダゾール系等の蛍光増白剤や、トリス (8-キノリノール) アルミニウム、ビス (8-キノリノール) マグネシウム、ビス (ベンゾ [f] -8-キノリノール) 亜鉛、ビス (2-メチル-8-キノリノール) アルミニウムオキシド、トリス (8-キノリノール) インジウム、トリス (5-メチル-8-キノリノール) アルミニウム、8-キノリノールリチウム、トリス (5-クロロ-8-キノリノール) ガリウム、ビス (5-クロロ-8-キノリノール) カルシウム、ポリ [亜鉛-ビス (8-ヒドロキシ-5-キノリノール) メタン] 等の8-ヒドロキシキノリン系金属錯体やジリチウムエピンドリジオン等の金属キレート化オキシノイド化合物や、1, 4-ビス (2-メチルスチリル) ベンゼン、1, 4- (3-メチルスチリル) ベンゼン、1, 4-ビス (4-メチルスチリル) ベンゼン、ジスチリルベンゼン、1, 4-ビス (2-エチルスチリル) ベンゼン、1, 4-ビス (3-エチルスチリル) ベンゼン、1, 4-ビス (2-メチルスチリル) 2-メチルベンゼン等のスチリルベンゼン系化合物や、2, 5-ビス (4-メチルスチリル) ピラジン、2, 5-ビス (4-エチルスチリル) ピラジン、2, 5-ビス [2- (1-ナフチル) ビニル] ピラジン、2, 5-ビス (4-メトキシスチリル) ピラジン、2, 5-ビス [2- (4-ビフェニル) ビニル] ピラジン、2, 5-ビス [2- (1-ピレニル) ビニル] ピラジン等のジスチルピラジン誘導体や、ナフタルイミド誘導体や、ペリレン誘導体や、オキサジアゾール誘導体や、アルダジン誘導体や、シクロペンタジエン誘導体や、スチリルアミン誘導体や、クマリン系誘導体や、芳香族ジメチリディン誘導体等が用いられる。さらに、アントラセン、サリチル酸塩、ピレン、コロネン等も用いられる。なお、第1の発光層34および第2の発光層は相互に同一の部材で構成されていてもよく、異なる部材で構成されていてもよい。

#### 【0068】

また、有機エレクトロルミネッセンス素子の正孔輸送層36, 37としては、



正孔移動度が高く、透明で成膜性の良いものが好ましくTPDの他に、ポルフィン、テトラフェニルポルフィン銅、フタロシアニン、銅フタロシアニン、チタニウムフタロシアニンオキサイド等のポリフィリン化合物や、1, 1-ビス {4-(ジーP-トリルアミノ) フェニル} シクロヘキサン、4, 4', 4''-トリメチルトリフェニルアミン、N, N, N', N'-テトラキス (P-トリル) -P-フェニレンジアミン、1-(N, N-ジーP-トリルアミノ) ナフタレン、4, 4'-ビス (ジメチルアミノ) -2-2'-ジメチルトリフェニルメタン、N, N, N', N'-テトラフェニル-4, 4'-ジアミノビフェニル、N, N'-ジフェニル-N, N'-ジ-m-トリル-4, 4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール等の芳香族第三級アミンや、4-ジーP-トリルアミノスチルベン、4-(ジーP-トリルアミノ)-4'-[4-(ジーP-トリルアミノ) スチリル] スチルベン等のスチルベン化合物や、トリアゾール誘導体や、オキサジザゾール誘導体や、イミダゾール誘導体や、ポリアリールアルカン誘導体や、ピラゾリン誘導体や、ピラズロン誘導体や、フェニレンジアミン誘導体や、アニールアミン誘導体や、アミノ置換カルコン誘導体や、オキサゾール誘導体や、スチリルアントラセン誘導体や、フルオレノン誘導体や、ヒドラゾン誘導体や、シラザン誘導体や、ポリシラン系アニリン系共重合体や、高分子オリゴマーや、スチリルアミン化合物や、芳香族ジメチリデイン系化合物や、ポリ3-メチルチオフェン等の有機材料が用いられる。また、ポリカーボネート等の高分子中に低分子の正孔輸送層用の有機材料を分散させた、高分子分散系の正孔輸送層も用いられる。

#### 【0069】

また、有機エレクトロルミネッセンス素子の電子輸送層としては、1, 3-ビス (4-tert-ブチルフェニル-1, 3, 4-オキサジアゾリル) フェニレン (OXD-7) 等のオキサジアゾール誘導体、アントラキノジメタン誘導体、ジフェニルキノン誘導体等が用いられる。

#### 【0070】

また、有機エレクトロルミネッセンス素子の陰極33としては、仕事関数の低い金属もしくは合金が用いられ、Al、In、Mg、Ti等の金属や、Mg-A

g 合金、Mg-In 合金等の Mg 合金や、Al-Li 合金、Al-Sr 合金、Al-Ba 合金等の Al 合金等が用いられる。

#### 【0071】

そして、有機エレクトロルミネッセンス素子の電荷発生層 38 としては、たとえば ITO（インジウムスズ酸化物）等が用いられる。但し、電荷発生層には、導体、半導体、誘電体、絶縁体の種々の部材を用いることができる。

#### 【0072】

ここで、以上の構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子において、電荷発生層 38 が導体の場合、電荷発生層 38 の仕事関数が第 2 の発光層 35 のイオン化ポテンシャルよりも高く設定されている。あるいは、電荷発生層 38 が半導体、誘電体、絶縁体の場合、電荷発生層 38 の電子親和力が第 1 の発光層 34 の電子親和力よりも低く設定され、電荷発生層 38 のイオン化ポテンシャルが第 2 の発光層 35 のイオン化ポテンシャルよりも高く設定されているのが望ましい。

#### 【0073】

これは、電荷発生層 38 の電子親和力が第 1 の発光層 34 の電子親和力よりも低いと電荷発生層 38 から第 1 の発光層 34 への電子注入効率が高まり、また、電荷発生層 38 の仕事関数が第 2 の発光層 35 のイオン化ポテンシャルよりも高いと、あるいは電荷発生層 38 のイオン化ポテンシャルが第 2 の発光層 35 のイオン化ポテンシャルよりも高いと、電荷発生層 38 から第 2 の発光層 35 への正孔注入効率が高まることから、第 1 の発光層 34 および第 2 の発光層 35 における発光光量がより大きくなり、結果として有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を一層大きくすることができる。

#### 【0074】

なお、電荷発生層 38 を無機材料とした場合には、電荷発生層 38 のイオン化ポテンシャルよりも第 2 の発光層 35 のイオン化ポテンシャルが高くなることが一般的である。この場合には、両者の電位差をできるだけ小さくして、たとえば電位差を 0.6 eV 以下にすれば、例え電荷発生層のイオン化ポテンシャルが第 2 の発光層のイオン化ポテンシャルより低くても、電荷発生層 38 から第 2 の発

光層 35 への正孔注入効率を低下させることは無く、高い効率を得ることができる。

#### 【0075】

そして、このような有機エレクトロルミネッセンス素子を露光部の光源に用いることにより、装置を大型化することなく露光に必要な光量を得ることが可能になる。

#### 【0076】

さらに、このような露光装置を画像形成装置に用いることにより、コンパクトな画像形成装置を得ることが可能になる。

#### 【0077】

なお、電荷発生層 38 は、図 6 に示すように、第 1 の発光層 34 側に位置する第 1 の発生層 38a および第 2 の発光層 35 側に位置する第 2 の発生層 38b の 2 層構造、あるいはこれ以上の多層構造としてもよい。

#### 【0078】

この場合において、第 1 の発生層 38a を第 2 の発生層 38b よりも低い電子親和力に設定し、第 2 の発生層 38b を第 1 の発生層 38a よりも高いイオン化ポテンシャルに設定するのがよい。

#### 【0079】

また、最初に成膜される発生層（第 1 の発生層 38a または第 2 の発生層 38b）は抵抗加熱により形成するのがよい。これは、たとえば第 1 の発生層 38a を第 1 の発光層 34 上に形成する成膜時において、第 1 の発光層 38a のダメージをなくすためである。なお、その後成膜される発生層は、スパッタリング、プラズマ CVD、イオンビーム、電子ビームなどで成膜することができる。

#### 【0080】

ここで、電荷発生層 38 に誘電体材料を用いた場合、電荷発生層 38 の比誘電率を第 1 の発光層 34 および第 2 の発光層 35 の比誘電率以上に、たとえば電荷発生層 38 の比誘電率を 8～10 程度に、第 1 の発光層 34 および第 2 の発光層 35 の比誘電率を 3 程度にするのがよい。

#### 【0081】

また、最初に形成される電極（陽極 32 または陰極 33）と電荷発生層 38 との間に位置する発光層および正孔輸送層（陽極 32 を最初に形成した場合には第 1 の発光層 34 および第 1 の正孔輸送層 36、陰極 34 を最初に形成した場合には第 2 の発光層 35 および第 2 の正孔輸送層 37）の中で電荷発生層 38 に接する層は、つまり発光層を含む層の中で電荷発生層 38 に接する層は、電荷発生層 38 の形成時におけるダメージを受けにくい高分子で構成するのがよい。なお、発光層のみの単層構造、発光層と電子輸送層の 2 層構造、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の 3 層構造の場合、これらの層の中で電荷発生層 38 に接する層を高分子で構成する。

#### 【0082】

##### （実施の形態 2）

図 7 は本発明の実施の形態 2 におけるカラー画像形成装置の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図である。なお、本実施の形態において、カラー画像形成装置の装置構成は実施の形態 1 において用いた図 1 ～図 4 と同様になっている。

#### 【0083】

図示する露光光源としての有機エレクトロルミネッセンス素子は、基板 31 上に、陽極 32、第 1 の正孔輸送層 36、第 1 の発光層 34、陰極 33、絶縁層 39、陽極 32、第 2 の発光層 35、第 2 の正孔輸送層 37 および陰極 33 が順次積層された構造からなる。すなわち、陽極 32 および陰極 33 が発光層 34（35）および正孔輸送層 36（37）を介して交互に配置された構造からなる。

#### 【0084】

なお、全ての陽極と陰極とが発光層等をはさんでいる必要はなく、たとえば図 7 における中間層である陽極 32 と陰極 33 との関係のように、絶縁層 39 つまり発光層等以外の層をはさんでいてもよい。

#### 【0085】

このような構成を有する有機エレクトロルミネッセンス素子の 2 つの陽極 32 をプラス極として、また 2 つの陰極 33 をマイナス極として直流電圧又は直流電流を印加すると、第 1 の発光層 34 には、基板 31 側の陽極 32 から第 1 の正孔

輸送層 36 を介して正孔が注入されるとともに絶縁層 39 側の陰極 33 から電子が注入され、第 2 の発光層 35 には、最上層の陰極 33 から電子が注入されるとともに絶縁層 39 側の陽極 32 から第 2 の正孔輸送層 37 を介して正孔が注入される。第 1 の発光層 34 および第 2 の発光層 35 では、このようにして注入された正孔と電子とが再結合し、これに伴って生成される励起子が励起状態から基底状態へ移行する際に発光現象が起こる。

#### 【0086】

したがって、このような構成によっても、第 1 の発光層 34 および第 2 の発光層 35 という複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることができる。

#### 【0087】

なお、絶縁層 39 は形成されていなくてもよい。また、本実施の形態でも正孔輸送層 36 (37) と発光層 34 (35) との 2 層構造で有機薄膜層がそれぞれ構成されているが、このような構造の他に、発光層のみの単層構造、発光層と電子輸送層の 2 層構造、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の 3 層構造のいずれの構造でもよい。

#### 【0088】

さらに、図示する場合には、陽極 32 と陰極 33 とが交互に 2 層ずつ形成されているが、少なくとも一つずつが交互に配置されていればよい。

#### 【0089】

そして、本実施の形態において、最初に形成される電極と次に形成される電極との間に位置する発光層および正孔輸送層は、ダメージを受けにくい高分子で構成するのがよい。なお、発光層のみの単層構造、発光層と電子輸送層の 2 層構造、正孔輸送層と発光層と電子輸送層の 3 層構造の場合、これらの何れもの層を高分子で構成するのがよい。

#### 【0090】

以上の説明において、露光光源である有機エレクトロルミネッセンス素子は直流駆動となっているが、交流電圧または交流電流、あるいはパルス波で駆動してもよい。

**【0091】**

また、有機エレクトロルミネッセンス素子で発光した光である露光光は基板31側から取り出すようになっているが、基板31と反対面（ここでは陰極33）側から、あるいは側面から取り出すようにしてもよい。

**【0092】**

そして、以上の説明においては本発明をカラー画像形成装置に適用した場合について説明したが、たとえばブラックなど単色の画像形成装置に適用することもできる。また、カラー画像形成装置に適用した場合、現像色はイエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの4色に限定されるものではない。

**【0093】****【発明の効果】**

以上のように、本発明によれば、複数の発光層で発光が行われることから、有機エレクトロルミネッセンス素子の発光光量を大きくすることが可能になるという有効な効果が得られる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の実施の形態1におけるカラー画像形成装置の構成を示す概略図

**【図2】**

図1のカラー画像形成装置における露光部を詳しく示す説明図

**【図3】**

図1のカラー画像形成装置における感光部を詳しく示す説明図

**【図4】**

図1のカラー画像形成装置における現像部を詳しく示す説明図

**【図5】**

図2の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図

**【図6】**

図2の露光部の光源として用いられた変形例である有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図

**【図 7】**

本発明の実施の形態 2 におけるカラー画像形成装置の露光部の光源として用いられた有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図

**【図 8】**

従来有機エレクトロルミネッセンス素子の要部を示す断面図

**【符号の説明】**

6, 7, 8, 9 露光部（露光装置）

6 d, 7 d, 8 d, 9 d 有機エレクトロルミネッセンス素子

3 1 基板

3 2 陽極

3 3 陰極

3 4 第 1 の発光層

3 5 第 2 の発光層

3 6 第 1 の正孔輸送層

3 7 第 2 の正孔輸送層

3 8 電荷発生層

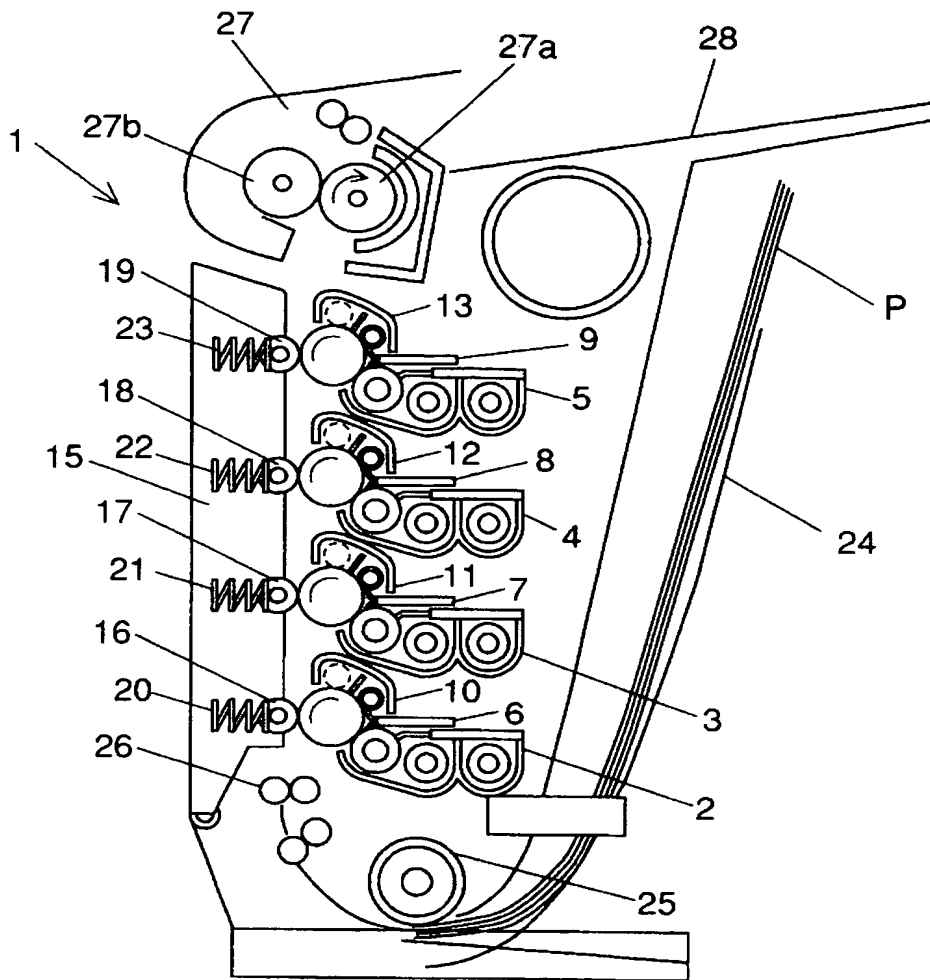
3 8 a 第 1 の発生層

3 8 b 第 2 の発生層

3 9 絶縁層

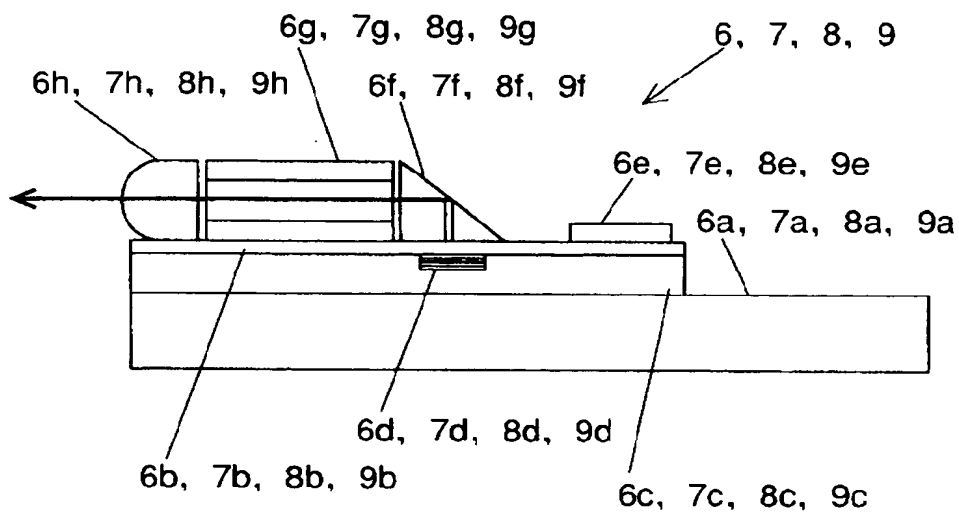
【書類名】 図面

【図 1】

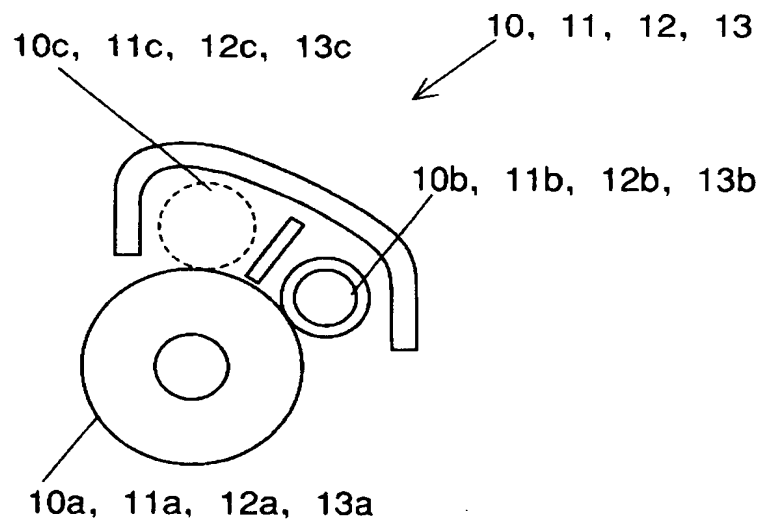




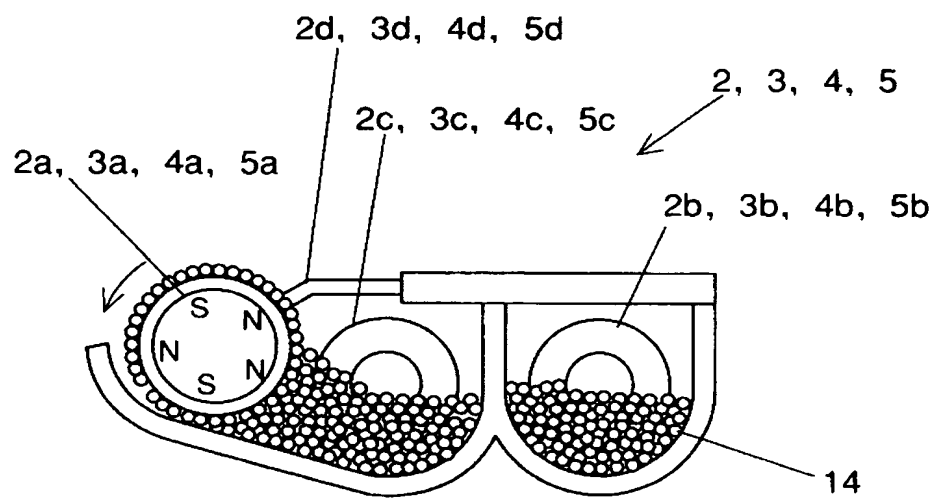
【図 2】



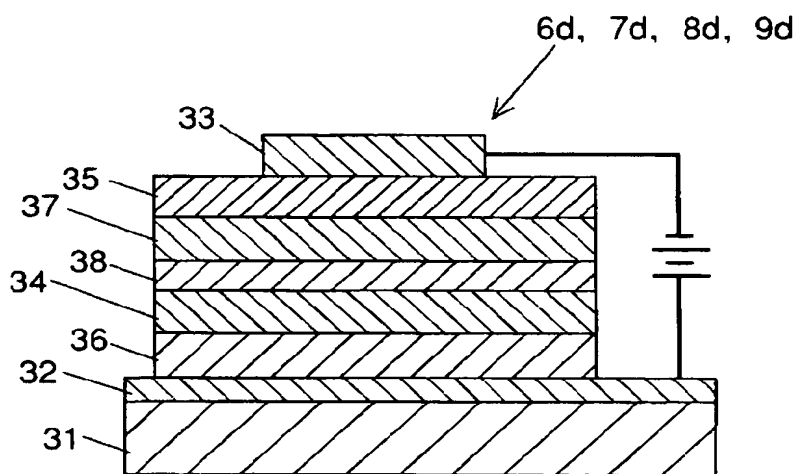
【図 3】



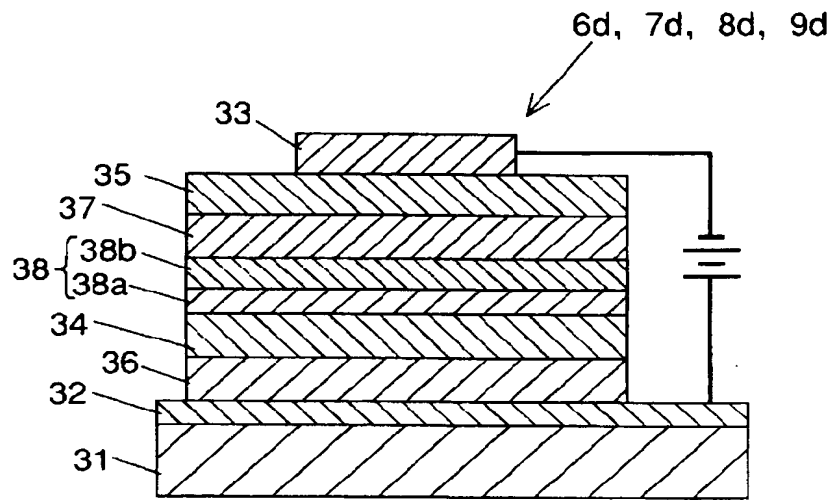
【図 4】



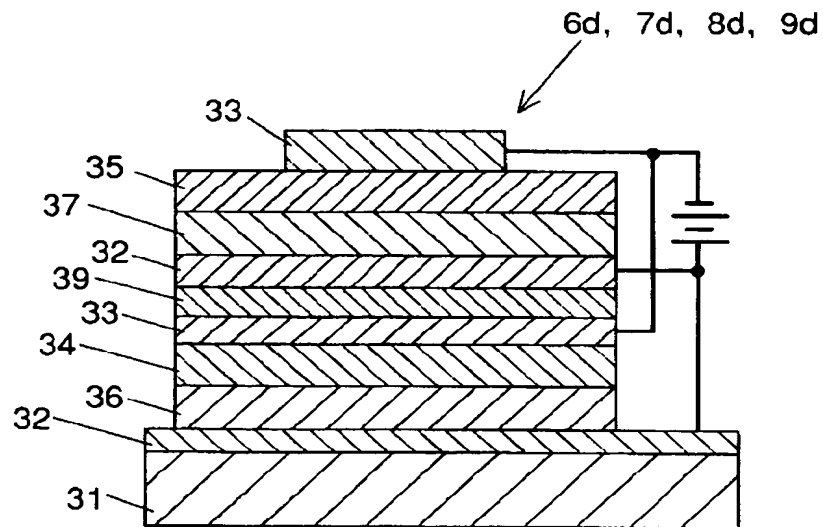
【図 5】



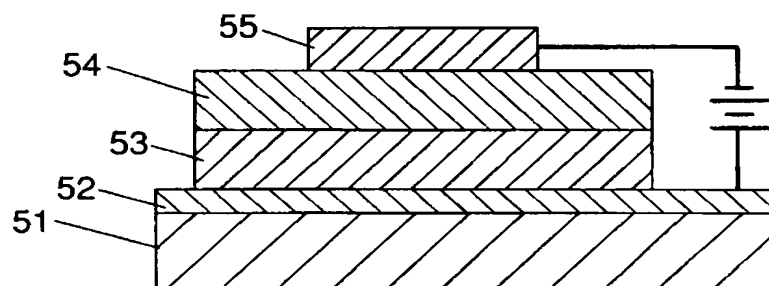
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光光量の大きな有機エレクトロルミネッセンス素子を用いた露光装置を得る。

【解決手段】 正孔を注入する陽極 32 と、電子を注入する陰極 33 と、陽極 32 と陰極 33 との間にそれぞれ形成され、発光領域を有して陽極 32 側に位置する第 1 の発光層 34 および発光領域を有して陰極 33 側に位置する第 2 の発光層 35 と、第 1 の発光層 34 と第 2 の発光層 35 との間に形成され、第 1 の発光層 34 に電子を注入し、第 2 の発光層 35 に正孔を注入する電荷発生層 38 とを基板 31 上に有する有機エレクトロルミネッセンス素子を光源に用いたる露光装置とする。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 2 - 2 7 4 5 3 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社